

УДК 796.332:004.9

Бардусов М.І.¹, Кокарева С.М.²

¹ студ. гр.УФКС-414сп, НУ «Запорізька політехніка»

² к.фіз.вих., доц., декан ФУФКС НУ «Запорізька політехніка»

ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРЕНУВАНЬ У ФУТБОЛІ

Анотація. У статті досліджено сучасні фітнес-технології: GPS-трекери, акселерометри, пульсометри та аналітичне програмне забезпечення – як інструменти підвищення ефективності підготовки футболістів. На підставі аналізу вітчизняних і зарубіжних досліджень розкрито роль зазначених засобів

у моніторингу тренувальних навантажень, профілактиці травматизму та індивідуалізації підготовки спортсменів різної кваліфікації.

Ключові слова: футбол, фітнес-технології, GPS-моніторинг, тренувальне навантаження, профілактика травматизму, індивідуалізація підготовки, ACWR.

Abstract. The article investigates modern fitness technologies: GPS trackers, accelerometers, heart rate monitors and analytical software – as tools for improving football training efficiency. Based on the analysis of national and international research, the role of these tools in training load monitoring, injury prevention and individualization of athletes' preparation is revealed.

Key words: football, fitness technologies, GPS monitoring, training load, injury prevention, individualization of preparation, ACWR.

Вступ. Сучасний футбол характеризується невинним зростанням інтенсивності ігрової діяльності: гравці елітних ліг долають за матч від 10 до 13 км, виконують десятки вибухових прискорень та єдиноборств. За таких умов ефективне управління тренувальним навантаженням перетворюється на ключовий чинник спортивних результатів і збереження здоров'я спортсменів. Аналіз тренувальних програм провідних клубів свідчить, що без систематичного кількісного контролю навантаження неможливо ані запобігти перетренованості, ані повністю реалізувати адаптаційний потенціал гравця [4].

Фітнес-технології – сукупність інструментальних, програмних і методичних засобів для збору, обробки та інтерпретації даних про рухову активність і функціональний стан спортсмена – набули масового поширення у футболі у 2010-х роках. Сьогодні GPS-пристрої є стандартним обладнанням в клубах УПЛ та університетських командах. Водночас методика їх практичного застосування у системі студентського та аматорського спорту залишається недостатньо опрацьованою [3].

Питанням упровадження інноваційних методик фітнес-тренінгу у підготовку футболістів присвячені роботи Кокаревої С.М., Дорошенка Е.Ю. та Кокарева Б.В. [2; 3], Lisenchuk та ін. [1], а також низки провідних зарубіжних дослідників [4–10]. Узагальнення їхнього досвіду складає наукову основу цієї статті.

Мета дослідження систематизувати сучасні підходи до використання фітнес-технологій у підготовці футболістів, проаналізувати їх ефективність у моніторингу навантажень і профілактиці травматизму та окреслити перспективи застосування у вітчизняній практиці.

Методи дослідження. Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури (бази PubMed, Scopus, Google Scholar); порівняльний аналіз сучасних технологічних рішень; систематизація досвіду провідних спортивних клубів і результатів вітчизняних наукових досліджень.

Результати та їх обговорення. GPS/GNSS-пристрої, що кріпляться між лопатками гравця, реєструють переміщення з частотою 10–18 Гц і розраховують ключові показники зовнішнього навантаження: загальну дистанцію (Total Distance), дистанцію на високій швидкості (High-Speed Running, >19,8 км/год), відстань у режимі спринту (>25,2 км/год), кількість та інтенсивність прискорень і сповільнень. Систематичний огляд Rago та ін. (2020) підтвердив достатню валідність GPS-пристроїв 10 Гц для реєстрації лінійних переміщень (похибка <5%), хоча точність при різких змінах напрямку дещо знижується [5].

Akenhead та Nassis (2016) встановили, що переважна більшість тренерів елітного рівня систематично застосовують GPS-дані для планування мікроциклу та порівняння тижневих навантажень [4]. Ravé та ін. (2020) уточнюють: найбільша практична цінність GPS виявляється тоді, коли зовнішні дані інтегруються з показниками внутрішнього навантаження – частотою серцевих скорочень (ЧСС) та суб'єктивним сприйняттям зусиль (RPE) [6]. Такий комплексний підхід дозволяє отримати цілісну картину адаптаційного стану футболіста і своєчасно коригувати тренувальний план.

Кокарева С.М. та Дорошенко Е.Ю. (2021) провели лонгітюдний контроль спеціальної працездатності та функціональної підготовленості футболістів 19–21 років. Встановлено, що регулярне відстеження показників максимального споживання кисню (МСК), порогу анаеробного обміну (ПАНО) і силових характеристик дозволяє своєчасно коригувати навантаження і запобігати функціональному перевтомленню [2]. Авторська система фітнес-тренінгу, представлена у монографії Кокаревої С.М. з співавторами (2022), охоплює підготовчий і змагальний мезоцикли та передбачає використання об'єктивного моніторингу для корекції тренувального процесу [3].

Дослідження Lisenchuk та ін. (2023), виконане за участю Кокаревої С.М., підтвердило: цілеспрямовані програми фітнес-тренінгу достовірно поліпшують показники аеробної та швидко-силової підготовленості висококваліфікованих футболістів ($p < 0,05$) за умови їх систематичного контролю засобами об'єктивного моніторингу [1]. Це узгоджується з результатами Seshadri та ін. (2021), які показали, що інтеграція носних пристроїв із алгоритмами аналітики відкриває якісно новий рівень управління здоров'ям та підготовленістю спортсменів [9].

Одним із найпрактичніших результатів впровадження фітнес-технологій є можливість науково обґрунтованої профілактики травм. Центральним інструментом стала концепція гострого до хронічного відношення навантажень (Acute:Chronic Workload Ratio, ACWR), розроблена Gabbett (2016): ACWR порівнює «гостре» навантаження поточного тижня з «хронічним» – середнім за 3–4 попередні тижні. Значення в діапазоні 0,8–1,3 є безпечним «вікном готовності», тоді як перевищення порогу 1,5 суттєво підвищує ризик м'язово-скелетних ушкоджень [7].

Трирічне дослідження Bowen та ін. (2020) серед гравців Англійської Прем'єр-ліги засвідчило: різкі стрибки ACWR асоціювалися з 5–7-кратним зростанням імовірності травми [8]. Аналітичні платформи (Catapult, STATSports) дозволяють відображати ACWR кожного гравця у режимі «дашборду» і завчасно виявляти зони ризику. Важливо, що порогові значення ACWR мають встановлюватися індивідуально з урахуванням ігрового амплуа та індивідуальних фізіологічних характеристик спортсмена [4; 6].

Попри очевидні переваги, GPS-моніторинг має об'єктивні обмеження: пристрої втрачають точність у приміщеннях і при різких змінах напрямку; висока вартість обладнання обмежує доступ для клубів нижчих дивізіонів і університетських команд [5]. Крім того, без аналітичної компетентності персоналу навіть якісні дані не трансформуються в ефективні управлінські рішення. Шамардін В.М. (2017) підкреслює: жодна технологія не замінить системного педагогічного мислення тренера та його здатності враховувати індивідуальні реакції спортсменів, недоступні для автоматичної реєстрації [10]. Фітнес-технологія є інструментом, що підсилює, але не підміняє тренерський досвід.

Висновки.

1. Фітнес-технології (GPS-трекери, акселерометри, пульсометри, аналітичні платформи) забезпечують об'єктивний моніторинг зовнішнього та внутрішнього тренувального навантаження і є невід'ємним компонентом підготовки футболістів сучасного рівня.

2. Вітчизняні дослідження Кокаревої С.М. та співавторів підтверджують: систематичний контроль функціональної підготовленості та впровадження науково обґрунтованих програм фітнес-тренінгу достовірно підвищують спортивні результати і знижують ризик травматизму у футболістів різної кваліфікації.

3. Концепція ACWR є дієвим інструментом управління навантаженням: підтримання значення у межах 0,8–1,3 знижує ймовірність травм у 5–7 разів порівняно зі стрибкоподібним зростанням показника.

4. Перспективою подальших досліджень є розробка методично доступних систем GPS-моніторингу для студентського та аматорського футболу в Україні з урахуванням реальних ресурсних можливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Lisenchuk G., Leleka V., Bogatyrev K., Kokareva S., Adamenko O., Shchekotylna N., Romanenko S., Krupenya S. Fitness training in functional preparedness of highly qualified football players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2023. Vol. 23, No. 2. P. 502–509. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.02062>

2. Кокарева С.М., Дорошенко Е.Ю., Кокарев Б.В., Данильченко С.І. Моніторинг спеціальної працездатності, фізичної та функціональної

підготовленості футболістів 19–21 років. *Sciences of Europe*. 2021. № 3 (65). С. 19–23.

3. Кокарева С.М., Кокарев Б.В., Дорошенко Е.Ю. Інноваційні методики фітнес-тренінгу для підвищення фізичної підготовленості висококваліфікованих футболістів : монографія. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. 184 с.

4. Akenhead R., Nassis G.P. Training load and player monitoring in high-level football: current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2016. Vol. 11, No. 5. P. 587–593.

5. Rago V., Brito J., Figueiredo P., Costa J., Barreira D., Krstrup P. Methods to collect and interpret external training load using microtechnology incorporating GPS in professional football: a systematic review. *Research in Sports Medicine*. 2020. Vol. 28, No. 3. P. 437–458.

6. Ravé G., Granacher U., Boulosa D., Hackney A.C., Zouhal H. How to use global positioning systems (GPS) data to monitor training load in the "real world" of elite soccer. *Frontiers in Physiology*. 2020. Vol. 11. Article 944. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00944>

7. Gabbett T.J. The training–injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*. 2016. Vol. 50, No. 5. P. 273–280.

8. Bowen L., Gross A.S., Gimpel M., Bruce-Low S., Li F.X. Spikes in acute:chronic workload ratio (ACWR) associated with a 5–7 times greater injury rate in English Premier League football players: a comprehensive 3-year study. *British Journal of Sports Medicine*. 2020. Vol. 54, No. 12. P. 731–738.

9. Seshadri D.R., Li R.T., Voos J.E. et al. Wearable technology and analytics as a complementary toolkit to optimize workload and to reduce injury burden. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2021. Vol. 2. Article 630576. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.630576>

10. Шамардін В.М. Технологія управління системою багаторічної підготовки футболістів : монографія. Дніпро : Інновація, 2017. 352 с.